



Q69

ステンドグラスの色は何の色ですか？

ステンドグラス

ヨーロッパの多くの教会に観光で訪れると、きれいなステンドグラスに感激します。ヨーロッパ以外でも、たとえばオーストラリアの教会のステンドグラスは有名で、写真はオーストラリアシドニーにある、セント・アンドリュース教会の美しいステンドグラスです。



ステンドグラスの歴史は古いのですが、12-13世紀頃のヨーロッパの教会で、多く使われました。ステンドグラスとは、着色された (stained)、ガラス

(glass) の意味です。様々な色の色ガラスを組み合わせた、色々な模様・画像などを描き出したガラス板によるモザイクのことを言います。

透明なガラスに色素を塗れば、カラーのガラスを作ることができますが、これはガラスの表面だけで、内部は透明なままです。また、ガラスは高温で作られるので、塗料などに使われる有機の色素は炭になってしまいます。色ガラスは、上から色を塗るのではなく、ガラスの原料の中に色々な金属を混ぜて、ガラスそのものに色を付けてます。

赤や青の宝石では、ルビーやサファイヤがあり、その

色の原因を Q63 で説明しました。ルビーやサファイヤの主成分は酸化アルミニウム (alumina アルミナ Al_2O_3) で、そこに不純物としてクロム (Cr: chromium) が入ると赤に、鉄 (Fe) とチタン (Ti) が入ると青になります。

ステンドグラスのきれいな色も、金属酸化物によることは想像できます。遷移金属では、電子が励起するエネルギーが、ちょうど可視光線の波長に対応するので、色がついて見えます。

金属イオン	d 電子数	配位数	立体構造	例	色
Cr^{3+}	3	6	正八面体	$[Cr(NH_3)_6]^{3+}$	黄
Fe^{2+}	6	3	正八面体	$[Fe(CN)_6]^{4-}$	黄
Fe^{3+}	5	6	正八面体	$[Fe(CN)_6]^{3-}$	赤褐
Co^{2+}	7	6	正八面体	$[Fe(CN)_6]^{3-}$	淡赤
Co^{3+}	6	6	正八面体	$[Co(NH_3)_6]^{3+}$	黄赤
Ni^{2+}	8	6	正八面体	$[Ni(NH_3)_6]^{2+}$	青紫
Pt^{4+}	6	6	正八面体	$[PtCl_6]^{2-}$	黄
Cu^{2+}	9	4	正方形	$[Cu(NH_3)_4]^{2+}$	深青
Ag^+	10	2	直線形	$[Ag(NH_3)_2]^+$	無
Au^{3+}	8	4	正方形	$[AuCl_4]^-$	黄

色ガラス

ガラスの中に、金属酸化物を混ぜ合わせると色を付ける事ができます。主な金属酸化物と、作られる色は：銅→緑、コバルト→青、マンガン→紫、鉄→黄土色、金→赤です。

色	含まれる金属酸化物
紫	マンガン+銅、コバルト
青	コバルト、銅
緑	クロム、鉄、銅
緑（蛍光）	ウラニウム
黄	銀、ニッケル、クロム、カドミウム
茶	鉄+硫黄（+炭素）
黄赤	セレン+カドミウム
赤	金、銅、コバルト、セレン+カドミウム
赤紫	ネオジウム、マンガン
黒	マンガン、クロム、ニッケル、コバルト、鉄、銅など
乳白	フッ化カルシウム、フッ化ソーダ、リン酸カルシウム

ところで、赤いステンドグラスに入っている金は、イオンの色ではないのです。金が非常に小さな粒子（金ナノ粒子）になっていて、赤い色になるのですが、それを Q 70 で説明します。

●著作権について

キリヤ色と化学の Q&A の文書、画像、デザインなどの著作権は、キリヤ化学株式会社に帰属します。このサイトの内容を転載される場合は、弊社までご一報下さり了解をお取り下さい。なお、提供者が記載されている写真・絵に関しましては、著作権は提供者に属しますので、恐れ入りますがそちらの方へ直接お問い合わせ下さい。

●内容について

できるだけ科学的に間違いの無いようにしていますが、わかりやすく説明するために実際とは異なる記述もあります。また、科学的に証明がされていないことも述べていますので、ご自身でご確認されますようお願いいたします。

キリヤ色と化学の Q&A 内の情報のご利用により、万一何らかの損害が発生したとしても、当社は一切の責任を負いません。

<https://www.kiriya-chem.co.jp>